

**Flat link articulated chain has link plates interlinked by pressure pieces in pairs in cavities**

**Patent number:** DE19951949  
**Publication date:** 2000-05-11  
**Inventor:** GREITER IVO (DE); FISCHER ROBERT (DE)  
**Applicant:** LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F16H9/24  
- **european:** F16H9/24, F16G5/18  
**Application number:** DE19991051949 19991028  
**Priority number(s):** DE19991051949 19991028; DE19981050975 19981105

**Abstract of DE19951949**

The flat link articulated chain (1) has several link plates interlinked by pressure pieces running crosswise to the lengthwise direction of the chain. The deflection of the flat link articulated chain is resistant in at least one direction crosswise to the direction in which they run in order to damp down stringer-oscillations. The pressure pieces are placed in pairs in cavities and form a friction-resistant, elastomeric coating

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 51 949 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 9/24**

21 Aktenzeichen: 199 51 949.8  
22 Anmeldetag: 28. 10. 1999  
43 Offenlegungstag: 11. 5. 2000

DE 199 51 949 A 1

66 Innere Priorität:  
198 50 975. 8 05. 11. 1998

71 Anmelder:  
LuK Getriebe-Systeme GmbH, 77815 Bühl, DE

72 Erfinder:  
Greiter, Ivo, Dr., 85098 Großmehring, DE; Fischer,  
Robert, Dr., 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Laschenkette und Kettenlasche dafür  
57 Die Erfindung betrifft eine Laschenkette mit mehreren  
über Druckstücke gelenkig miteinander verbundenen Ket-  
tenlaschen.

DE 199 51 949 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Laschenkette mit mehreren über Druckstücke gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung dieser Laschenkette als Umschlingungsmittel eines stufenlos verstellbaren Kegelscheibenumschlingungsgetriebes nach dem Anspruch 11 und eine Kettenlasche zur Bildung einer Laschenkette nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

Eine Laschenkette der hier angesprochenen Art setzt sich aus einer Vielzahl von Kettenlaschen zusammen, die über Druckstücke gelenkig miteinander verbunden sind. Die Kettenlaschen können dabei in der Form von Laschenpaketen angeordnet sein, die dadurch entstehen, daß mehrere Kettenlaschen aneinander angrenzend und nebeneinanderliegend von den Druckstücken durchsetzt werden, so daß sich eine Laschenkette ergibt, die auf Zug belastet große Kräfte übertragen kann.

Die Einleitung der Kräfte in die Laschenkette erfolgt über die Druckstücke, die ganz allgemein zwischen Einspannmitteln eingespannt werden und so auf der Basis von Reibung zwischen den Druckstücken und den Einspannmitteln beaufschlagt werden. Ein Beispiel dieser Einspannmittel sind die Kegelscheiben eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes, bei dem eine Laschenkette der Eingangs erwähnten Art als Umschlingungsmittel zur Kraftübertragung zwischen der Antriebsseite und der Abtriebsseite des Getriebes eingesetzt werden kann.

Eine gattungsgemäße Kette ist bereits aus der DE 43 30 696 C1 bekannt geworden, die eine Laschenkette für ein stufenlos verstellbares Kegelscheibengetriebe zeigt. Diese bekannte Kette ist im Dreilaschenverband aufgebaut, mit Laschenpaketen, die durch Bolzen gelenkig miteinander verbunden sind.

Diese bekannte Kette trägt dem Phänomen Rechnung, daß beim Einlaufen der Druckstücke in den Keil des Kegelscheibenpaares Stöße zwischen den Druckstücken und den Kegelscheiben auftreten, die zur Geräuschbildung führen. Zur Verbesserung des Geräuschverhaltens dieser bekannten Kette wurden unterschiedliche Teilungsabstände über die Länge der Kette vorgenommen und Vorkehrungen getroffen, daß sich die einzelnen Kettenlaschen der Laschenkette nicht gegenseitig verkanten und zu einer Beschädigung der Kette führen.

Diese bekannte Kette hat sich zwar im Einsatz als Umschlingungsmittel eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes gut bewährt, es haben sich aber trotzdem Nachteile dieser bekannten Kette herausgestellt.

Wenn die bekannte Laschenkette als Zugmittel zwischen dem antriebsseitigen und dem abtriebsseitigen Kegelscheibenpaar eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes umläuft, so nimmt sie in jedem Betriebszustand des Getriebes zwischen den jeweiligen Kegelscheibenpaaren eine weitgehend gestreckte Konfiguration ein, nämlich dann, wenn sie aus dem antriebsseitigen Kegelscheibenpaar herausläuft und bevor sie in das abtriebsseitige Kegelscheibenpaar des Getriebes einläuft und umgekehrt. In dem gestreckten und nicht von den jeweiligen Kegelscheiben unterstützten Bereich kommt es bei der bekannten Laschenkette vorwiegend im Leertrum zu Trumschwingungen, bei denen ein auf einer Kettenlasche gedachter Punkt im Betrachtungszeitpunkt aus der in der Laufrichtung der Kette liegenden Ebene, der Mittellage, ausgelenkt wird.

Diese Trumschwingungen nehmen mit zunehmendem lichten Abstand zwischen den Kegelscheibenpaaren zu und verstärken sich mit zunehmendem über das Getriebe übertragenen Moment. Ansteigende Momente führen dabei zu

einer zunehmenden Belastung der Laschenkette und zu einer Vergrößerung der Amplitude der Trumschwingungen, was sich letztlich in einem Anstieg der vom Getriebe ausgehenden Geräuschbelastung äußert.

Darüber hinaus hat es sich bei dieser bekannten Kette auch gezeigt, daß sie bei der Montage des Getriebes beschädigt werden kann. Diese Beschädigung kann dabei dadurch zustande kommen, daß die zu montierende Laschenkette kurzzeitig auf einer Unterlage, wie beispielsweise einem Montagetisch oder dergleichen, abgelegt wird und zwar derart, daß sie mit ihrer Seite quer zu ihrer Längsrichtung auf der Montagefläche zu liegen kommt und daher aufgrund ihrer Eigenmasse belastet wird. Die aus der Eigenmasse resultierenden Kräfte führen zu Druckspannungen zwischen einzelnen Druckstücken der Kette und einzelnen Kettenlaschen, die so hoch werden können, daß zulässige Werte überschritten werden, was zu einer bleibenden Verformung im Belastungsbereich führt, so daß die Laschenkette im Belastungsbereich abknickt. Wenn eine solche vorbeschädigte Kette dann im montierten Getriebe zum Einsatz kommt, kann das Getriebe seine Lebensdauererwartung nicht mehr erfüllen und verursacht zudem eine noch höhere Geräuschbelastung aufgrund des irreversiblen Knickvorgangs, der zu einer Beeinträchtigung der Gelenkigkeit der Kette führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher zur Beseitigung der geschilderten Nachteile die Aufgabe zugrunde, eine Laschenkette mit mehreren über Druckstücke gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen zu schaffen, bei der die Ausbildung von Trumschwingungen gedämpft oder behindert wird und bei der eine Beschädigung der Kette während der Montage sicher vermieden werden kann. Es soll außerdem eine Kettenlasche zur Bildung einer solchen Laschenkette geschaffen werden.

Die Erfindung weist zur Lösung dieser Aufgabe hinsichtlich der Laschenkette die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben. Darüber hinaus weist die Erfindung zur Lösung der Aufgabe hinsichtlich der Kettenlasche die im Anspruch 12 angegebenen Merkmale auf, wobei eine vorteilhafte Ausgestaltung hiervon im Anspruch 13 beschrieben ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die angesprochenen Trumschwingungen einer Laschenkette nicht nur akustisch negativ in Erscheinung treten derart, daß in dem System, in dem die Laschenkette zum Einsatz kommt, Körperschall angeregt wird, sondern sich diese Schwingungen auch auf die Festigkeit der Laschenkette auswirken können. Im Betrieb überträgt die Laschenkette Zugkräfte, denen von den Trumschwingungen her stammende Kräfte additiv überlagert werden. Dies macht deutlich, daß die Trumschwingungen zu einer Erhöhung der Belastung der Laschenkette führen.

Die Kette muß beim Einsatz, wenn sie also beispielsweise über die Kegelscheibenpaare eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes läuft, in nur einer Richtung gelenkig ausgebildet sein, nämlich in der Richtung zum Mittelpunkt der jeweiligen Kegelscheibe hin. Eine Gelenkigkeit der Kette derart, daß sie sich beim Lauf auf dem Kegelscheibenpaar nach radial auswärts gerichtet bezogen auf die Kegelscheibe aus der nachfolgend noch näher beschriebenen Mittellage heraus gelenkig verhält, ist nicht erforderlich.

Der Abstand der Kegelscheiben der Kegelscheibenpaare verändert sich in Abhängigkeit des jeweiligen Übersetzungsverhältnisses, so daß sich auch der Krümmungsradius des Berührungskreises zwischen der Laschenkette und der jeweiligen Kegelscheiben entsprechend ändert. Beim Einlaufen der Laschenkette auf das Kegelscheibenpaar kommt es zu einer reibschlüssigen Kraftübertragung zwischen dem

Kegelscheibenpaar und der Laschenkette, wozu eine hohe Anpresskraft zwischen den Reibpartnern aufgebracht wird. Diese hohe Anpresskraft führt auch beim Auslaufen der Laschenkette aus dem Kegelscheibenpaar zu einem Mitnahmeeffekt des bereits auslaufenden Bereiches der Laschenkette aus dem Kegelscheibenpaar in Richtung radial zur Mitte des Kegelscheibenpaares nach innen gerichtet. Wenn der Kontakt zwischen der auslaufenden Laschenkette und dem Kegelscheibenpaar schließlich aufgehoben wird, erfolgt eine fliehkraftbedingte Bewegung des auslaufenden Bereiches der Laschenkette nach radial außen, wodurch die angesprochenen Trumschwingungen zustande kommen, da der auslaufende Teil der Laschenkette aus seiner Mittellage in Richtung nach außen ausgelenkt wird. Die Auslenkung eines Kettensegmentes ist dabei eine Bewegung eines Kettensegmentes aus der Mittellage mehrerer sich längs aneinander reihender Kettensegmente heraus. Die Mittellage wird durch eine gerade Linie bestimmt, die durch die Mitte mehrerer in Laufrichtung der Kette hintereinander liegender Kettenbolzen oder Kettendruckstücke hindurch verläuft.

Zur Beseitigung dieses Problems schafft nun die Erfindung eine Laschenkette mit mehreren über Druckstücke gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen, bei der die Druckstücke quer zur Längsrichtung der Kette verlaufen, wobei die Laschenkette so ausgebildet ist, daß die Auslenkung der Laschenkette in mindestens eine Richtung transversal zu ihrer Laufrichtung zur Dämpfung von Trumschwingungen widerstandsbehaftet ist. Es bedeutet dies mit anderen Worten, daß die Laschenkette so ausgebildet ist, daß ihre Auslenkung in mindestens eine Richtung quer zu ihrer Laufrichtung zumindest beschränkt oder gedämpft wird, sie sich aber in ihre entgegengesetzte Richtung, das heißt, in Richtung ihres jeweiligen Krümmungsmittelpunktes hin weitgehend widerstandsfrei auslenken läßt.

Ganz allgemein ist dabei eine Ausbildung derart vorgesehen, daß die Kette eine Einrichtung aufweist, die dafür sorgt, daß sie in eine Richtung transversal zu ihrer Laufrichtung weitgehend widerstandsfrei auslenkbar ist und aber die Auslenkung in die zur freien Auslenkung entgegengesetzte Richtung widerstandsbehaftet ist. Unter der transversalen Richtung ist im vorliegenden Fall eine in Laufrichtung der Kette betrachtete Auslenkung aus der Mittellage heraus nach oben und nach unten zu verstehen, da die Kette im Falle ihres Einsatzes als Umschlingungsmittel eines entsprechenden stufenlos schaltbaren Kegelscheibenumschlingungsgetriebes im Umschlingungsbereich zwischen den Kegelscheibenpaaren seitlich geführt eingespannt ist.

Die angesprochene Einrichtung kann dabei in vorteilhafter Weise eine auf Reibschluß basierende Einrichtung oder eine auf Formschluß basierende Einrichtung zur Erzeugung einer Widerstandskraft gegen die unerwünschte Auslenkung sein, wobei auch eine Kombination beider Einrichtungen möglich ist.

In vorteilhafter Weise kann die Einrichtung ein elastisches Bauteil sein, welches die Auslenkung der Kette in die widerstandsbehaftete Richtung beschränkt. Es bedeutet dies mit anderen Worten, daß das elastische Bauteil dafür sorgt, daß die Auslenkung der Kette bzw. der Kettensegmente in Richtung zum Innenbereich der geschlossenen Kette hin weitgehend widerstandsfrei abläuft, während der Auslenkung der Kette in Richtung zum Außenbereich des geschlossenen Kettenzuges hin eine Widerstandskraft entgegengesetzt wird.

In vorteilhafter Weise ist die Laschenkette dabei so ausgebildet, daß die Druckstücke in Ausnehmungen der Kettenlaschen aneinander in Anlage bringbar paarweise vorgesehen sind und als das elastische Bauteil eine abriebfeste elastomere Beschichtung an wenigstens einem Druckstück eines

oder mehrerer Druckstückpaare vorgesehen ist derart, daß bei der Auslenkung der Kette in die Richtung transversal zur Laufrichtung nach außen hin gerichtet die Beschichtung eine dieser Auslenkung entgegenwirkende Kraft erzeugt.

Durch diese Beschichtung wird erreicht, daß sich die Kette leicht in Richtung zum Innenbereich des geschlossenen Kettenzuges hin abwinkeln kann, einer möglichen Abwinklung einzelner Kettensegmente in Richtung zum Außenbereich des geschlossenen Kettenzuges hin aber eine der Auslenkung entgegenwirkende Kraft entgegensteht, so daß zum Außenbereich des geschlossenen Kettenzuges hin gerichtete Amplituden der Trumschwingungen zumindest gedämpft oder nahezu vollständig aufgehoben werden können. Nach einer Ausbildung ist es auch möglich, daß als das elastische Bauteil wenigstens eine Druckfeder zwischen einem oder mehreren Druckstückpaaren der Kette vorgesehen ist derart, daß bei einer Auslenkung der Kette in die Richtung transversal zur Laufrichtung die Druckfeder eine der Auslenkung entgegenwirkende Kraft erzeugt. Es bedeutet dies, daß einer möglichen Auslenkung der Kette in Richtung zum Außenbereich des geschlossenen Kettenzuges hin eine durch die Druckfeder erzeugte Kraft entgegenwirkt, die dadurch erzeugt wird, daß einer Verkleinerung eines Abstandes zwischen einzelnen Druckstückpaaren der Laschenkette durch die Druckfeder beziehungsweise die Druckfedern entgegengewirkt wird und somit das entsprechende Kettentrum nicht nach außen schwingen kann.

In vorteilhafter Weise ist es auch möglich, daß die Laschenkette so ausgebildet ist, daß die Kettenlaschen und die Druckstücke so konfiguriert sind, daß die Kette in eine Richtung transversal zu ihrer Laufrichtung weitgehend widerstandsfrei ausgelenkt werden kann und aber die Auslenkung in die andere Richtung transversal zur Laufrichtung widerstandsbehaftet ist. Es wird also erreicht, daß durch die Ausbildung der Kettenlaschen und der Druckstücke beispielsweise bei einer Auslenkung von Kettensegmenten in einer nicht erwünschten Richtung zwischen den Kettenlaschen und den Druckstücken eine der nicht erwünschten Auslenkung entgegengewirkende Kraftkomponente erzeugt wird, die verhindert, daß das entsprechende Kettentrum frei nach außen durchschwingen kann.

Zu diesem Zweck können die Kettenlaschen eine Anschlageneinrichtung aufweisen, die bei einer Auslenkung der Kette in die unerwünschte Richtung zur Erzeugung einer Widerstandskraft gegen die Auslenkung mit den Druckstücken in Eingriff kommt. Auch ist es möglich, daß die Kettenlaschen eine Anschlageneinrichtung aufweisen, die bei einer Auslenkung der Kette in die unerwünschte Richtung zur Erzeugung einer Widerstandskraft gegen die Auslenkung mit benachbarten Kettenlaschen oder entsprechenden Anschlageneinrichtungen der benachbarten Kettenlaschen in Eingriff kommen. Bei dieser Ausbildung wird daher eine entsprechende Widerstandskraft zwischen einzelnen oder mehreren benachbarten Kettenlaschen der Laschenkette erzeugt.

Die nach der Erfindung geschaffene Laschenkette wird in vorteilhafter Weise als Dreilaschenverband ausgebildet und besitzt über ihre Länge verschiedene Teilungsabstände, um das Eigenschwingungsverhalten der Laschenkette zur Vermeidung von Resonanzschwingungen zu beeinflussen. In einer Fortbildung kann die Laschenkette aber auch als sogenannter Zweilaschenverband ausgebildet sein.

Um zu verhindern, daß bei der erfindungsgemäßen Laschenkette ein unerwünschtes Abknicken insbesondere während der Montage auftritt, ist eine Kettenlasche zur Bildung der Laschenkette vorgesehen, wobei die Kettenlasche eine Ausnehmung zur Aufnahme von Druckstücken aufweist und die Ausnehmung mindestens eine Anlauffläche besitzt, an der ein Druckstück bei einem vorgegebenen

Krümmungsradius der Kette zur Anlage kommt derart, daß ein Abknicken der Kette verhindert ist. In vorteilhafter Weise ist dabei die Anlauffläche als Einschnürung der Ausnehmung ausgebildet, so daß es zwischen einem Druckstück und der Anlauffläche zu einem körperlichen Kontakt kommt, der sich über die gesamte Anlauffläche verteilt erstreckt, so daß unzulässige Druckspannungsspitzen aufgrund der vergrößerten Anlagefläche zwischen dem Druckstück und der Anlauffläche vermieden werden können.

Die nach der Erfindung geschaffene Laschenkette zeichnet sich daher dadurch aus, daß die letztlich zu einer Geräuschbelastung und zu einer Festigkeitsminderung der Laschenkette führenden Trumschwingungen deutlich verringert werden und somit der Komfort eines mit der erfindungsgemäßen Laschenkette ausgestatteten Getriebes deutlich steigt. Die Komfortsteigerung wird dadurch erreicht, daß die durch Trumschwingungen herbeigeführte Körperschallinduzierung in das Getriebe durch die Dämpfung oder Behinderung der Trumschwingungen deutlich verringert werden kann. Darüber hinaus besteht bei der erfindungsgemäßen Laschenkette aufgrund ihres Aufbaus mit Kettenlaschen mit Anlaufflächen in den Ausnehmungen für die Druckstücke nicht mehr die Gefahr eines Abknickens und einer bleibenden Verformung der Laschenkette bei der Montage, so daß die erfindungsgemäße Laschenkette ihre durch die Auslegung bestimmte Lebensdauer sicher erreichen kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bekannten Laschenkette, die als Umschlingungsmittel zweier Kegelscheibenpaare angeordnet ist und zwar zur Darstellung der Trumschwingungen;

Fig. 2 eine Darstellung der Amplitude der Trumschwingungen über die Zeit einer bekannten Kette (durchbrochen dargestellt) und einer Kette nach der Erfindung, bei der die Auslenkung widerstandsbehaftet ist;

Fig. 3 eine an einem schematisch dargestellten Kegelscheibenpaar angeordnete Laschenkette mit einem eingeschlossenen Krümmungsmittelpunkt;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer bekannten Laschenkette, die in nicht erwünschter Richtung ausgelenkt worden ist;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Laschenkette gemäß der Erfindung, bei der die Auslenkung in die nicht erwünschte Richtung widerstandsbehaftet ist;

Fig. 6 eine Kettenlasche der bekannten Laschenkette zur Erläuterung ihrer Ausbildung; und

Fig. 7 eine Kettenlasche zur Bildung der erfindungsgemäßen Laschenkette.

Fig. 1 der Zeichnung ist eine schematische Darstellung einer bekannten Laschenkette 1, die als Umschlingungsmittel an einem schematisch dargestellten Kegelscheibenpaar 2, 3 vorgesehen ist und deren Laufrichtung mit einem Pfeil im Zugtrum gekennzeichnet ist. Die Laschenkette 1 läuft dabei zur Kraftübertragung zwischen den Kegelscheibenpaaren 2, 3 um und wird, wie es in der unteren Hälfte der Zeichnung in Fig. 1 dargestellt ist, zu Trumschwingungen angeregt.

Wenn die Laschenkette 1 in das Kegelscheibenpaar 3 einläuft (in Fig. 1 in der oberen Zeichnungshälfte), so wird sie zur Kraftübertragung zwischen dem Kegelscheibenpaar 3 und der Laschenkette 1 mit einer hohen Anpressung zwischen den beiden Kegelscheiben des Kegelscheibenpaares 3 geklemmt. Dies führt beim Austritt aus der Umschlingung etwa im Bereich "A" dazu, daß die Laschenkette 1 das Kegelscheibenpaar 3 nicht definiert tangential verlassen kann, sondern vom Kegelscheibenpaar 3 noch etwas "mitgenom-

men" wird, bis sie sich aus der Umschlingung lösen kann.

Dieser Effekt führt dazu, daß die Laschenkette 1 nach dem Lösen aus dem Eingriff mit dem Kegelscheibenpaar 3 in Richtung nach radial außen ausgelenkt wird, um sich einer langgestreckten Mittellage anzunähern. Aufgrund von Überschwingvorgängen baut sich die in Fig. 1 in der unteren Zeichnungshälfte schematisch dargestellte Trumschwingung auf, die sich in zunehmenden Amplituden der Schwingung äußert.

Fig. 2 der Zeichnung zeigt ein Diagramm der Amplitude der Trumschwingung über die Zeit aufgetragen. Es kann davon ausgegangen werden, daß die Laschenkette 1 im Betrachtungszeitraum mit nahezu konstanter Winkelgeschwindigkeit umläuft. Wenn die Laschenkette 1 sich aus dem Eingriff mit dem Kegelscheibenpaar 3 löst, so führt dies etwa beim Punkt "B" nach Fig. 2 zu einem Beginn der Trumschwingung 4, deren Amplitude mit fortschreitender Zeit und damit größer werdendem Abstand des betrachteten Laschenkettensegmentes von dem Punkt "A", bei dem sich das Segment aus der Anpressung zwischen den beiden Kegelscheiben des Kegelscheibenpaares 3 gelöst hat, zu einer ansteigenden Amplitude, da die Wirkung der Einspannung zwischen dem Kegelscheibenpaar 3 mit zunehmendem Abstand vom Ablösepunkt "A" abnimmt.

Die Amplitude der Trumschwingung nimmt zwar mit kleiner werdendem Abstand zum Einlaufpunkt in das Kegelscheibenpaar 2 wieder ab, die Trumschwingung führt aber zu einer Körperschallanregung des gesamten Kraftübertragungssystems, also im dargestellten Beispielfall des Getriebes mit den Kegelscheibenpaaren 2 und 3.

Fig. 3 der Zeichnung zeigt in detaillierterer Darstellung, wie sich ein Berührungskreis 60 zwischen der Laschenkette 20 nach der Erfindung und dem Kegelscheibenpaar 2 und 3 beim Lauf der Laschenkette 20 über die Kegelscheibenpaare 2, 3 ergibt.

Der Berührungskreis 60 läuft dabei in etwa durch die jeweiligen Mitten von Druckstücken 70 der Laschenkette 20, die bei der dargestellten Ausführungsform der Laschenkette 20 jeweils paarweise in Ausnehmungen 80 von Kettenlaschen 90 vorgesehen sind. Wie es leicht anhand von Fig. 3 ersichtlich ist, schmiegt sich die Laschenkette 20 beim Lauf über die Kegelscheibenpaare im Berührungskreis 60 an, der abhängig vom Übersetzungsverhältnis des Getriebes verschiedene Durchmesser "d" einnehmen kann.

Unabhängig von dem sich jeweils einstellenden Durchmesser "d" wird die Laschenkette 20 aus der gestreckten Mittellage zur Bildung des Berührungskreises in Richtung des Krümmungsmittelpunktes 5 aus der gestreckten Lage ausgelenkt. Bei beiden Umlenkvorgängen am Kegelscheibenpaar 2 und 3 liegt der sich jeweils einstellende Krümmungsmittelpunkt 5 innerhalb des von der Laschenkette 20 gebildeten geschlossenen Kettenzuges. Diese Umlenkbewegung soll zur Verbesserung des Wirkungsgrades der Kette möglichst widerstandsfrei ablaufen.

Fig. 4 der Zeichnung zeigt eine Auslenkung der bekannten Laschenkette 1 aus der gestrichelt dargestellten gestreckten Lage in die mit einem Pfeil "C" erläuterte nicht erwünschte Richtung in Richtung nach außen. In Richtung nach außen bedeutet in diesem Fall, daß bei dem betrachteten Kettensegment der Krümmungsmittelpunkt der sich ergebenden Kettenlinie außerhalb des in Fig. 1 dargestellten geschlossenen Kettenzuges der Laschenkette 1 liegt.

Im Gegensatz zu der in Fig. 3 dargestellten möglichst widerstandsfrei ablaufenden Umlenkung der Laschenkette 20 ist nun bei der erfindungsgemäßen Laschenkette 20 erreicht, daß die in Fig. 4 dargestellte nicht erwünschte Auslenkung der bekannten Laschenkette 1 nach außen widerstandsbehaftet ist, wie dies in Fig. 5 der Zeichnung dargestellt ist.

Wie leicht anhand von Fig. 5 ersichtlich ist, ist die Auslenkung der Laschenkette 20 nach der Erfindung aus der gestreckten Lage nach außen gegenüber der in Fig. 4 dargestellten Auslenkung der bekannten Laschenkette 1 aus der gestreckten Lage in Richtung nach außen deutlich verringert.

Dies führt zu dem in Fig. 2 dargestellten und mit dem Bezugszeichen 10 bezeichneten durchgezogenen Schwingungsverlauf der Laschenkette 20 nach der Erfindung. Wie leicht ersichtlich ist, wird durch die widerstandsbehaftete Auslenkung der Laschenkette 20 nach der Erfindung erreicht, daß sich die Trumschwingung verglichen mit dem Schwingungsverlauf 4 der bekannten Laschenkette 1 nicht aufschauelt, die Amplituden des Schwingungsverlaufes 10 über die Zeit betrachtet weitgehend konstant bleiben, da aufgrund der weitgehend widerstandsfreien Auslenkung der erfindungsgemäßen Laschenkette in Richtung zum Krümmungsmittelpunkt 5 hin zwar nach wie vor der in Fig. 1 bei "A" dargestellte Minnahmeeffekt der erfindungsgemäßen Laschenkette 20 auftritt, die Durchschwingung in die entgegengesetzte Richtung aber aufgrund der widerstandsbehafteten Auslenkung der Laschenkette 20 gedämpft wird und sich somit der in Fig. 2 durchgezogen gezeichnet dargestellte Schwingungsverlauf 10 einstellt.

Die Amplituden des Schwingungsverlaufes 10 werden etwa nach dem Nulldurchgang abgeschnitten. Dies führt zu einem deutlich verbesserten Geräuschverhalten der erfindungsgemäßen Laschenkette 20 beim Lauf über die Kegelscheibenpaare 2, 3 eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Laschenkette 20 wird die der unerwünschten Auslenkung entgegengerichtete Widerstandskraft dadurch erzeugt, daß im Kontaktbereich zwischen den Druckstückpaaren 70 eine elastomere Beschichtung 110 (siehe auch Fig. 7) vorgesehen ist derart, daß bei einer sich einstellenden nicht erwünschten Auslenkung der Laschenkette 20 in Richtung nach außen durch die aufeinander zugerichtete Wiegebewegung der Druckstücke 70 die elastomere Beschichtung 110 mit Druck beaufschlagt wird und somit eine der zunehmenden Auslenkung entgegenwirkende steigende Widerstandskraft aufgebaut wird.

Alternativ zu der elastomeren Beschichtung können zwischen einzelnen oder mehreren Druckstückpaaren 70 Druckfedern vorgesehen sein, die eine der nicht erwünschten Auslenkung entgegenwirkende Widerstandskraft bei Belastung auf Druck aufbauen.

Neben der elastomeren Beschichtung 110 und der Ausführung mit Druckfedern ist es auch möglich, zwischen den Kettenlaschen 90 und den Druckstücken 70 im Kontaktbereich gezielt Reibung zu erzeugen, die einer unerwünschten Auslenkung der Laschenkette 20 in Richtung nach außen entgegenwirkt.

Fig. 6 der Zeichnung zeigt eine Kettenlasche 9 einer bekannten Laschenkette 1. Die Kettenlasche 9 weist insgesamt eine langgestreckte ringförmige Konfiguration mit einer Ausnehmung 8 zur Aufnahme von nicht dargestellten Druckstückpaaren auf. Wie leicht ersichtlich ist, weist die beispielsweise mittels eines Stanzvorganges hergestellte Kettenlasche 9 im Bereich ihres auf Zug belasteten Längsbereiches 12 eine größere Wandstärke auf als im Bereich ihrer Laschenenden 13. Das in der rechten Hälfte der Zeichnung der Fig. 6 dargestellte Ende der Kettenlasche 9 weist eine nasenförmige Verlängerung 14 auf, die eine Überdeckung mit einer benachbarten Kettenlasche herstellt derart, daß sich diese benachbarte Kettenlasche nicht verkannten kann, was zu einer Beschädigung der Kette führen könnte.

Fig. 7 zeigt eine Kettenlasche 90 nach der Erfindung, die

im Bereich der Ausnehmung 80 zwei Anlaufflächen 150 besitzt. Die Kettenlasche 90 weist insgesamt eine langgestreckte ringförmige Konfiguration mit einer Ausnehmung 80 zur Aufnahme von Druckstückpaaren 70 auf. Wie leicht ersichtlich ist, weist die beispielsweise mittels eines Stanzvorganges hergestellte Kettenlasche 90 im Bereich ihres auf Zug belasteten Längsbereiches 120 eine größere Wandstärke auf als im Bereich ihrer Laschenenden 130. Das in der rechten Hälfte der Zeichnung der Fig. 7 dargestellte Ende der Kettenlasche 90 weist eine nasenförmige Verlängerung 140 auf, die eine Überdeckung mit einer benachbarten Kettenlasche herstellt derart, daß sich diese benachbarte Kettenlasche 90 nicht verkannten kann, was zu einer Beschädigung der Kette 20 führen könnte.

Die Anlaufflächen 150 sind in der dargestellten Ausführungsform als Einschnürung der Ausnehmung 80 ausgebildet und besitzen in Richtung zu den Druckstücken 70 hin einen größeren Krümmungsradius als auf der von diesen abgewandten gegenüberliegenden Seite.

Fig. 7 zeigt in schematischer Darstellung die Anordnung zweier Druckstücke 70 in der Ausnehmung 80 der Kettenlasche 90. Die Gelenkigkeit einer mit Kettenlaschen 90 gebildeten Laschenkette 20 ergibt sich dadurch, daß die Druckstücke 70 in der Ausnehmung 80 bewegbar aufgenommen sind und an den Flächen 160 eine Wiegebewegung durchführen können. Bei einem bestimmungsgemäßen Umlaufen der Laschenkette 20 kommen die oberen Wiegeflächen 170 der Druckstücke 70 miteinander in Kontakt, während bei einer Auslenkung der Laschenkette 20 in die nicht erwünschte Richtung die an dem in der Zeichnung unteren Bereich der Flächen 160 der Druckstücke 70 vorgesehene elastomere Beschichtung 110 beaufschlagt wird und es somit zur Bildung einer der unerwünschten Auslenkung entgegenwirkenden Widerstandskraft kommt.

Wenn die mit der erfindungsgemäßen Kettenlasche 90 nach Fig. 7 gebildete Laschenkette 20 als Umschlingungsmittel beispielsweise bei der Herstellung eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes montiert werden soll, besteht bei ihr aufgrund der Anlaufflächen 150 der erfindungsgemäßen Kettenlasche 90 nicht mehr die Gefahr eines Abknickens.

Wenn die mit erfindungsgemäßen Kettenlaschen 90 gebildete Laschenkette 20 nämlich beispielsweise auf eine Montagefläche gelegt wird und somit mit ihrer Eigenmasse belastet wird, kommt es zwischen den Druckstücken 70 und den Anlaufflächen 150 der Ausnehmung 80 zum Aufbau einer Druckkraft, die sich über weitgehend die gesamte Anlauffläche 150 abstützen kann. Durch die Anlaufflächen 150 wird also eine Vergrößerung der kraftaufnehmenden Fläche erreicht, so daß Belastungsspitzen abgebaut werden und damit die Gefahr von Spannungsrissen im Grund der Anlaufflächen 150 beseitigt worden ist.

Wenn im Gegensatz hierzu eine mit den bekannten Kettenlaschen 9 nach Fig. 6 gebildete Laschenkette mit ihrer Eigenmasse belastet wird, kommt es zwischen einem Druckstück und der Fläche 18 (siehe Fig. 6) zur Ausbildung einer hohen Druckkraft und darüber hinaus gegebenenfalls zu einem Hinweggleiten des Druckstückes über die Fläche 18. Dieses Hinweggleiten führt zu einem Abknicken der mit den bekannten Kettenlaschen 9 gebildeten Laschenkette 1. Beim Aufheben des Abknickens der bekannten Laschenkette 1 mit hohem Kraftaufwand entstehen wiederum hohe Spannungsspitzen im Bereich der Fläche 18, die zu einer bleibenden Verformung der Ausnehmung 8 der bekannten Laschenkette 1 im Bereich der Fläche 18 und des entsprechenden Druckstückes führen. Die Dauerfestigkeit der bekannten Laschenkette wird dadurch erheblich verringert.

Aufgrund der als Einschnürung der Ausnehmung 80 in

Richtung nach innen hin ausgebildeten Anlauffläche 150 der erfindungsgemäßen Kettenlasche 90, wobei die Kettenlasche 90 in der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform zwei Anlaufflächen 150 aufweist, wird sowohl die Bildung von unzulässigen Spannungsspitzen im Bereich der Anlaufflächen 150 und der Druckstücke 70 vermieden als auch die Gefahr des Hinweggleitens der Druckstücke 70 über die Anlaufflächen 150 beseitigt. Ein sich hieraus ergebendes Abknicken der mit den erfindungsgemäßen Kettenlaschen 90 gebildeten Laschenkette 20 wird dadurch sicher vermieden, die Kette behält ihre auslegungsbestimmte Dauerfestigkeit.

Die erfindungsgemäße Laschenkette 20 zeichnet sich daher dadurch aus, daß sie zu einer deutlichen Komfortsteigerung beiträgt, da sie die Anregung von Körperschall durch Trumschwingungen deutlich verringert. Die der unerwünschten Auslenkung der Laschenkette 20 entgegenwirkende Widerstandskraft kann beispielsweise auch dadurch erzeugt werden, daß die Nase 140 (siehe Fig. 7) der Kettenlasche 90 bei einer entsprechenden unerwünschten Auslenkung mit einer Erhebung an einer benachbarten Kettenlasche 90 formschlüssig oder auch reibschlüssig in Kontakt kommt. Durch die an der Kettenlasche 90 ausgebildeten Anlaufflächen 150 in der Form einer Einschnürung der Ausnehmung 80 wird erreicht, daß ein Abknicken der erfindungsgemäßen Laschenkette unter ihrer Eigenmasse sicher vermieden werden kann.

Es ist eine Laschenkette 20 mit mehreren über Druckstücke 70 gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen 90 vorgesehen, die quer zur Laufrichtung der Kette verlaufen, wobei die Laschenkette 20 so ausgebildet ist, daß ihre Auslenkung in mindestens eine Richtung quer zu ihrer Laufrichtung zur Dämpfung von Trumschwingungen widerstandsbehaftet ist. Die Laschenkette 20 besitzt Kettenlaschen 90 mit Anlaufflächen 150, an denen Druckstücke 70 anlaufen, um ein unerwünschtes Abknicken der Kette 20 sicher zu vermeiden.

Es ist eine Laschenkette 20 mit mehreren über Druckstücke 70 gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen vorgesehen, wobei die Druckstücke quer zur Laufrichtung der Kette verlaufen und die Laschenkette so ausgebildet ist, daß ihre Auslenkung in mindestens eine Richtung quer zu ihrer Laufrichtung zur Dämpfung von Trumschwingungen widerstandsbehaftet ist. Die Laschenkette besitzt Kettenlaschen mit Anlaufflächen, an denen Druckstücke anlaufen, um ein unerwünschtes Abknicken der Kette sicher zu vermeiden.

Hinsichtlich vorstehenden einzelnen nicht näher erläuterten Merkmale der Erfindung wird im übrigen ausdrücklich auf die Ansprüche und die Zeichnung verwiesen.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmale zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Die Gegenstände dieser Unteransprüche bilden jedoch auch selbständige Erfindungen, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Erfindung ist auch nicht auf das (die) Ausführungsbeispiel (e) der Beschreibung beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Ele-

mente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten erfinderisch sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschritten führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

#### Patentansprüche

1. Laschenkette mit mehreren über Druckstücke gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen, wobei die Druckstücke quer zur Längsrichtung der Kette verlaufen, **gekennzeichnet durch** ihre besondere Wirkungsweise und Ausgestaltung entsprechend den vorliegenden Anmeldungsunterlagen.
2. Laschenkette mit mehreren über Druckstücke gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen, wobei die Druckstücke quer zur Längsrichtung der Kette verlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenkette derart ausgebildet ist, daß die Auslenkung der Laschenkette in mindestens eine Richtung transversal zu ihrer Laufrichtung zur Dämpfung von Trumschwingungen widerstandsbehaftet ist.
3. Laschenkette insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kette eine Einrichtung aufweist derart, daß sie in eine Richtung transversal zur Laufrichtung weitgehend widerstandsfrei auslenkbar ist und die Auslenkung in die entgegengesetzte Richtung widerstandsbehaftet ist.
4. Laschenkette insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine Reibschlußeinrichtung und/oder eine Formschlußeinrichtung ist.
5. Laschenkette insbesondere nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung ein elastisches Bauteil ist, welches die Auslenkung der Kette in die widerstandsbehaftete Richtung beschränkt.
6. Laschenkette insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckstücke in Ausnehmungen der Kettenlaschen aneinander in Anlage bringbar paarweise vorgesehen sind und als elastisches Bauteil eine abriebfeste elastomere Beschichtung an wenigstens einem Druckstück eines oder mehrerer Druckstückpaare vorgesehen ist derart, daß bei einer Auslenkung der Kette in die Richtung transversal zur Laufrichtung die Beschichtung eine der Auslenkung entgegenwirkende Kraft erzeugt.
7. Laschenkette insbesondere nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß als elastisches Bauteil wenigstens eine Druckfeder zwischen einem oder mehreren Druckstückpaaren der Kette vorgesehen ist derart, daß bei einer Auslenkung der Kette in die Richtung transversal zur Laufrichtung die Druckfeder eine der Auslenkung entgegenwirkende Kraft erzeugt.
8. Laschenkette insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenlaschen und die Druckstücke derart konfiguriert sind, daß die Kette in eine Richtung transversal zu ihrer Laufrichtung weitgehend widerstandsfrei auslenkbar ist und die Auslenkung in die andere Richtung transversal zur Laufrichtung widerstandsbehaftet ist.
9. Laschenkette insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenlaschen eine Anschlagvorrichtung aufweisen, die bei ei-



ner Auslenkung der Kette in die unerwünschte Richtung zur Erzeugung einer Widerstandskraft gegen die Auslenkung mit Druckstücken in Eingriff kommt.

10. Laschenkette insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenlaschen eine Anschlagvorrichtung aufweisen, die bei einer Auslenkung der Kette in die unerwünschte Richtung zur Erzeugung einer Widerstandskraft gegen die Auslenkung mit benachbarten Kettenlaschen in Eingriff kommt.

11. Laschenkette insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kette als Dreilaschenverband ausgebildet ist und über ihre Länge verschiedene Teilungsabstände besitzt.

12. Verwendung der Laschenkette nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Umschlingungsmittel eines stufenlos verstellbaren Kegelscheibenumschlingungsgetriebes.

13. Kettenlasche zur Bildung einer Laschenkette nach insbesondere einem der Ansprüche 1 bis 12 mit einer Ausnehmung zur Aufnahme von Druckstücken, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung mindestens eine Anlauffläche aufweist, an der ein Druckstück bei einem vorgegebenen Krümmungsradius der Kette zur Anlage kommt derart, daß ein Abknicken der Kette verhindert ist.

14. Kettenlasche insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlauffläche als Einschnürung der Ausnehmung ausgebildet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

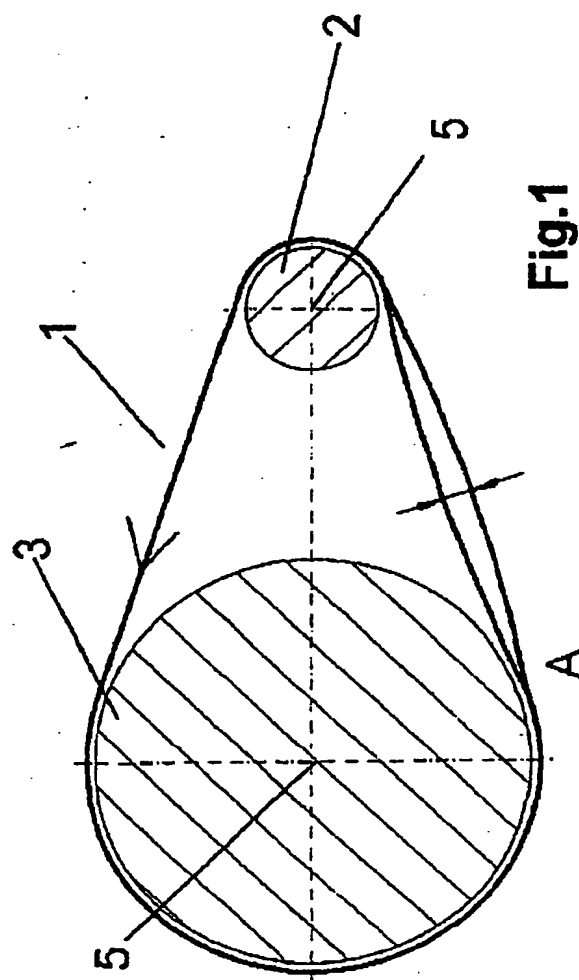
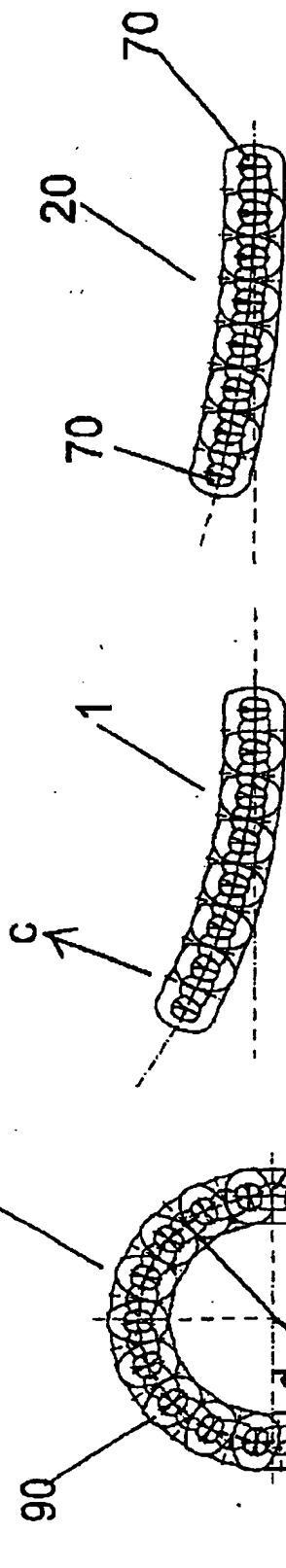


Fig.1



Stand der Technik

Fig.3

Fig.4

Fig.5

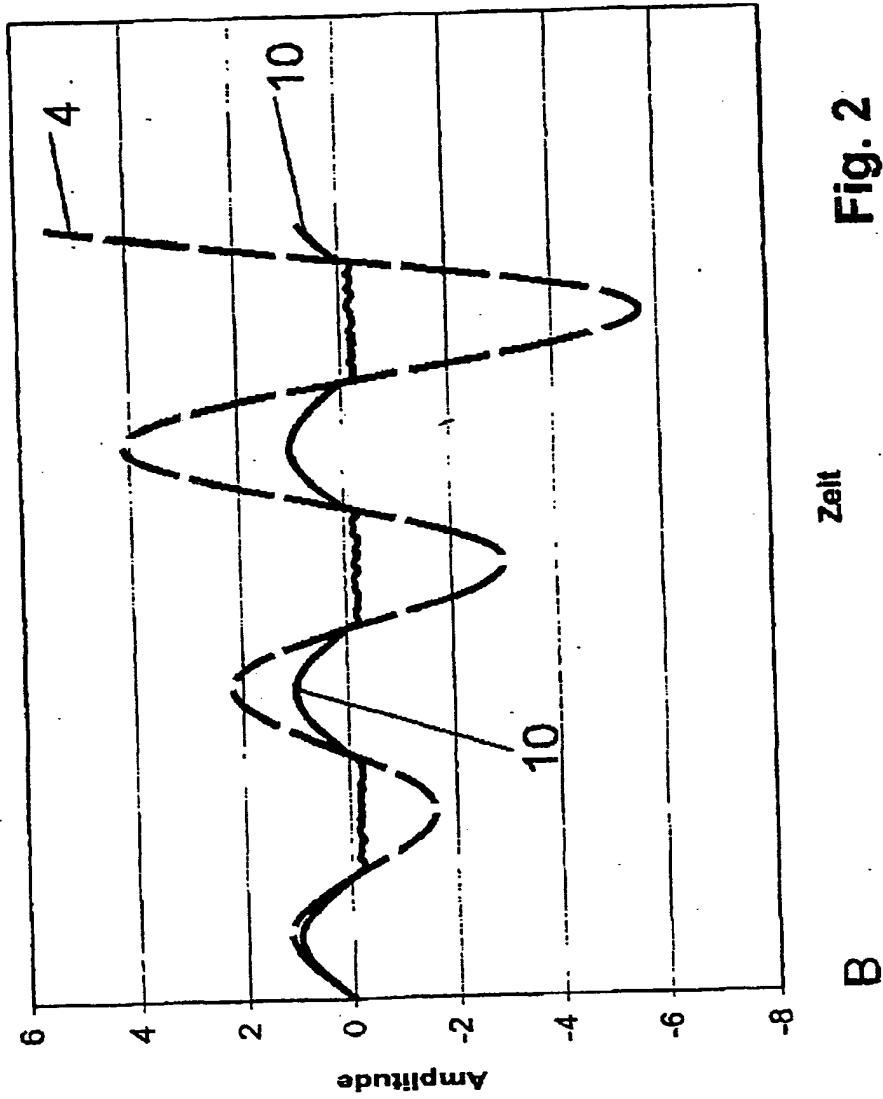


Fig. 2

